

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра Ветеринарной генетики и биотехнологии**

Зитв. 03-80		<b>УТВЕРЖДАЮ:</b>
Рег. № 3ТП.03-40		Декан Биолого-технологического факультета
«___» 2017 г.		



**ФГОС 2016 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**(МОДУЛЯ)**

ФТД.5 Genetics and Breeding

<b>36.03.02 Зоотехния</b>			
Код и наименование направления подготовки			
Профиль: непродуктивное животноводство, технология производства продуктов животноводства			
Основной вид деятельности: научно-исследовательский			
Дополнительный вид деятельности: производственно-технологический (профиль и виды деятельности)			
Курс:	2	Семестр:	3,4
БТФ	Очная (набор 2013 года), заочная (набор 2012 года) Форма обучения		

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	Очная	Заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		3,4
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	54	16		
Лекции	18	8		
Практические (семинарские) занятия	36	8		
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	54	79		
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат				
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет, экзамен	Зачет, экзамен		3,4

Новосибирск 2017

3445

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 марта 2016 г. № 250.

**Программу разработал(и):**

Доктор биол. наук, профессор			Петухов В.Л.
(должность)			ФИО

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- молекулярно-генетические основы жизнедеятельности организма;
- законы наследования качественных и количественных признаков;
- генетику иммунитета;
- генетические аномалии с наследственной предрасположенностью.

**уметь:**

- грамотно объяснить процессы, происходящие в организме с точки зрения общепроцессуальной и экологической науки;
- применять теоретические знания и практические навыки в практической и научно-исследовательской деятельности;
- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;
- осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний.

**владеть:**

- терминами и понятиями генетики;
- современными молекулярно-генетическими методами изучения наследования признаков в норме и при патологии и повышения генетической резистентности к болезням.

### **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина GeneticsandBreeding в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

1. способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

2. способностью применять современные методы исследований в области животноводства (ПК-20).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
<b>1</b>	<b>Знать:</b>	
1.1	молекулярно-генетические основы жизнедеятельности организма; генетические законы наследования признаков, устойчивости к болезням, повышения резистентности животных к болезням.	ОК-5, ПК-20
<b>2.</b>	<b>Уметь:</b>	
2.1	применять теоретические знания и практические навыки в практической и научно-исследовательской деятельности; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний.	ОК-5, ПК-20
<b>3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.1	Навыками генетического анализа; терминами и понятиями селекции, генетики, ветеринарной генетики; подходами к изучению наследственных аномалий и болезней с генетической предрасположенностью, селекции животных.	ОК-5, ПК-20

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина ФТД.5 Genetics and Breeding относится к факультативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Биохимия», «Генетика и биометрия», «Введение в биотехнологию», «Генетические основы селекции», «Иностранный язык», «Биология» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биотехнологические методы в селекции», «Цитогенетика животных», «Теоретические основы селекции», «Генетика и селекция животных».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2.1. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемы е компетенции
		Лекци и (Л)	Вид занятия (ЛР,ПЗ )	Самостоятельна я работа (СР)	Всег о по теме	
	<b>Семестр № 3,4</b>					
1	<b>Introduction</b>					
1.1	Introduction to genetics		2	1	3	ОК-5
1.2	Mitosis and meiosis	2	2		4	ОК-5
2	<b>Mendelian genetics</b>					
2.1	Monohybrid cross. Postulates of Mendel's	2	2		4	ПК-20
2.2	Dihybrid cross, chi-square ( $\chi^2$ ) analysis		2	1	3	ОК-5
2.3	Modification of Mendelian ratio	2	2		4	ОК-5
3	<b>Sex determination</b>					
3.1	Sex determination and sex-linked characteristics	2	2	1	5	ПК-20
4	<b>Applications and Genetic Testing</b>					
4.1	Applications and genetic testing, pedigree analysis			1	1	ОК-5; ПК-20
5	<b>Quantitative genetics</b>					
5.1	Quantitative genetics, quantitative traits		2	2	4	ОК-5
6	<b>Chromosome mapping and linkage</b>					
6.1	Chromosome mapping and linkage in eukaryotes		2	1	3	ОК-5
7	<b>Genetic systems and gene mapping</b>					
7.1	Bacterial and viral genetic systems, gene mapping	2	2		4	ОК-5
8	<b>Chromosomal variation</b>					

8.1	Chromosomal variation, aneuploidy, polyploidy			1	1	OK-5
9	<b>Genetic information</b>					
9.1	DNA Replication and recombination, DNA repair, transcription	2	2		4	IIK-20
9.2	The Genetic code and translation		2	1	3	OK-5
10	<b>Control of gene expression</b>					
10.1	Control of gene expression in prokaryotes and eukaryotes, operons		2	1	3	OK-5; IIK-20
11	<b>DNA repair systems</b>					
11.1	DNA repair systems and gene mutations	2	2	1	5	OK-5; IIK-20
12	<b>Genomics and proteomics</b>					
12.1	Genomics and proteomics, genetic map, physical map, bioinformatic		2	1	3	OK-5
13	<b>Immunogenetics</b>					
13.1	Immunogenetics and developmental genetics	2	2		4	IIK-20
14	<b>Population genetics</b>					
14.1	Population genetics, mutation, migration, natural selection		2	2	4	OK-5
15	<b>Evolutionary genetics</b>					
15.1	Evolutionary genetics, DNA sequence variation, rates of molecular evolution		2	1	3	OK-5
16	<b>Environmental control of inherited disorders</b>					
16.1	Single-gene disorders, genetic	2	2		4	OK-5

	control					
16. 2	Familial disorders not due to a single gene			1	1	ОК-5; ПК-20
17	<b>Pharmacogenetics</b>					
17. 1	Pharmacogenetics, genetically engineered			2	2	ОК-5
	Зачет			9	9	
	Экзамен			27	27	
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	

Таблица 2.2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР,ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
	<b>Семестр № 3,4</b>					
1	<b>Introduction</b>					
1.1	Introduction to genetics	2		6	8	ОК-5
1.2	Mitosis and meiosis	2		6	6	ОК-5
2	<b>Mendelian genetics</b>					
2.1	Monohybrid cross. Postulates of Mendel's	2	2	6	10	ПК-20
2.2	Dihybrid cross, chi-square ( $\chi^2$ ) analysis		2	8	10	ОК-5
2.3	Modification of Mendelian ratio		2	6	8	ПК-20
3	<b>Genetic information</b>					
3.1	DNA Replication and recombination, DNA repair, transcription		2	6	8	ПК-20
3.2	The Genetic code and translation			8	8	ОК-5
4	<b>Genomics and proteomics</b>					

4.1	Genomics and proteomics, genetic map, physical map, bioinformatic			6	6	ПК-20
5	<b>Immunogenetics</b>					
5.1	Immunogenetics and developmental genetics			8	8	ПК-20
6	<b>Population genetics</b>					
6.1	Population genetics, mutation, migration, natural selection	2		6	8	ОК-5
7	<b>Evolutionary genetics</b>					
7.1	Evolutionary genetics, DNA sequence variation, rates of molecular evolution			7	7	ОК-5
8	<b>Pharmacogenetics</b>					
8.1	Pharmacogenetics, genetically engineered			6	6	ОК-5
	Зачет			4	9	
	Экзамен			9	27	
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>92</b>	<b>108</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы.

### **3.1.Содержание отдельных разделов и тем**

#### **Раздел 1. Introduction**

**(если предусмотрено деление дисциплины (модуля) по разделам)**

##### **Тема 1.1 Introduction to genetics**

Hereditary, variability, Veterinary Genetics. Genetics is important to individuals, to society and to study of Biology.

The role of genetics in biology, agriculture, animal husbandry, veterinary and medicine. Genetic diversity and evolution. Division of genetics: transmission genetics, molecular genetics, population genetics. Models genetic organisms. The early use and understanding of hereditary.

Veterinary Genetics is the science that studies hereditary anomalies and diseases with hereditary predisposition and develops methods of diagnostics, genetic prophylactics and breeding of animals for disease resistance.



## **Тема 1.2 Mitosis and meiosis**

The cell structure. Chromosome, karyotype. The cell cycle and mitosis. Interphase, prometaphase, metaphase, anaphase, telophase. Meiosis: prophase I – leptotene, zygotene, pachytene, diplotene, diakinesis. Metaphase I, Anaphase I, Telophase I, Cytokinesis, Interkinesis. Prophase II, metaphase II, telophase II, cytokinesis. Meiosis in animal. Spermatogenesis (spermatogonia – primary spermatocyte – secondary spermatocyte – spermatids – sperm). Oogenesis (oogonia – primary oocytes – secondary oocyte, first polar body, - ovum, second polar body).

## **Раздел 2. Mendelian genetics**

### **Тема 2.1 Monohybrid cross. Postulates of Mendel's**

Gregor Mendel discovered the basic principles of heredity. Genetic terminology (gene, allele, locus, genotype, phenotype, heterozygote, homozygote, dominance, recessiveness, segregation). Monohybrid cross. Punnett squares test cross.

### **Тема 2.2 Dihybrid cross, chi-square ( $\chi^2$ ) analysis**

Dihybrid cross. Mendel's fourth postulate. The principle of independent assortment. The dihybrid testcross. Chi-Square ( $\chi^2$ ) analysis evaluates the influence of chance on genetic data (degrees of freedom, (df), probability value (p), null hypothesis. The multiplication rule. The addition rule. The application of probability to genetics crosses. The binomial expansion and probability. Applying probability and the branch diagram to dihybrid crosses.

### **Тема 2.3 Modification of Mendelian ratio**

Alleles alter phenotype in different ways. Use a variety of symbols for alleles. Incomplete dominance. Codominance. Blood groups. Lethal alleles. Dominance is interaction between genes at the same locus. Gene interaction that produces novel phenotypes. Epistasis. Dominant epistasis.

Duplicate recessive epistasis. Final phenotypic ratio. Complementary analysis. Penetrance and expressivity. Genomic imprinting. Temperature effects (Himalayan rabbit, Siamese cat). Sex-limited and sex-influenced inheritance. Extranuclear inheritance modifies Mendelian patterns. Cytoplasmic inheritance. Genetic maternal effects. Organelle hereditary: DNA in chloroplasts and mitochondria. Mitochondrial mutation: poky in *Neurospora* and petite in *Saccharomyces*. Mitochondrial mutations: human genetic disorders.

## **Раздел 3. Sex determination**

### **Тема 3.1 Sex determination and sex-linked characteristics**

Sex chromosomes. Sex is determined by a number of different mechanisms. Chromosomal sex-determining systems. XX-XY sex determination, ZZ-ZW sex determination, XX-XO sex determination.

Haplodiploidy. Genic sex-determining systems. Environmental sex determination. Sex determination in *Drosophila melanogaster*. Sex determination in humans. Dosage compensation prevents excessive expression of X-linked genes in humans and of the mammalian. Bar bodies. The Lyon hypothesis. The mechanism of inactivation. Z-linked traits. Y-linked traits. Use of Y-linked genetic markers.



## **Раздел 4. Applications and Genetic Testing**

### **Тема 4.1 Applications and genetic testing, pedigree analysis**

The study of twins can be used to assess the importance of genes and environment on variation in a trait. Concordance. Twin studies and obesity. Genetic counseling provides information to those concerned about genetic diseases and traits. Genetic testing provides information about the potential for inheriting or developing a genetic condition.

Use pedigrees to study the inheritance of characteristics in animals and humans. Standard symbols are used in pedigrees. Analysis of pedigrees requires recognizing patterns associated with different modes of inheritance. Autosomal recessive traits. Autosomal dominant traits. X-linked recessive traits. X-linked dominant traits. Y-linked traits.

## **Раздел 5. Quantitative genetics**

### **Тема 5.1 Quantitative genetics, quantitative traits**

Continuous variation characterizes the inheritance of quantitative traits. Additive alleles: the basis of continuous variation. The significance of polygenic inheritance. Heritability is a measure of the genetic contribution to phenotypic variability. Quantitative trait loci can be mapped.

## **Раздел 6. Chromosome mapping and linkage**

### **Тема 6.1 Chromosome mapping in eukaryotes and linkage**

Crossing over serves as the basis of determining the distance between genes during mapping. Physical mapping are used to determine the physical position of genes on particular chromosomes. Physical chromosome mapping through molecular analysis.

Genes linked on the same chromosome segregate independently. Complete linkage compared with independent assortment. Crossing over with linked genes. A three-point testcross can be used to map three linkage genes.

## **Раздел 7. Genetic systems and gene mapping**

### **Тема 7.1 Bacterial and viral genetic systems, gene mapping**

Bacterial genome. Plasmids. Gene transfer in bacteria. Conjugation. Natural gene transfer and antibiotic resistance. Transformation in bacteria. Bacterial genome sequences. Model genetic organism. The bacterium *Escherichia coli*. Transduction. Gene mapping in phages. Overlapping Genes. RNA viruses. Human immunodeficiency virus and AIDS.

## **Раздел 8. Chromosomal variation**

### **Тема 8.1 Chromosomal variation, aneuploidy, polyploidy**

Chromosome mutation. Types of chromosome mutation. Chromosome rearrangements: duplications, deletions, inversions, translocation. Aneuploidy, types of aneuploidy. Aneuploidy in humans and animals. Uniparental disomy. Mosaicism. Polyploidy. Autopolyploidy, allopolyploidy. Significant polyploidy. Chromosome variation plays an important role in evolution.

## **Раздел 9. Genetic information**

### **Тема 9.1 DNA replication and recombination, DNA repair, transcription**

All genetic information is encoded in the structure of DNA or RNA. Watson and Crick's discovery of three dimensional structure of DNA. DNA consists of two complementary and antiparallel nucleotide strands that form a double helix. Many genes have complex structures.

Messenger RNAs, which encode the amino acid sequences of proteins, are modified after transcription in eukaryotes. Transfer RNAs, which attach to amino acids, are modified after transcription in bacteria and eukaryotic cells. Ribosomal RNA, a component of the ribosome, also is processed after transcription. Small RNA molecules are present extensively in eukaryotes and participate in a variety of function. Large amounts of DNA are packed into a cell. A bacterial chromosome consists of a single circular DNA molecule. Eukaryotic chromosomes are DNA complexed to histone proteins. Eukaryotic DNA contains several classes of sequence variation. Transposable elements are DNA sequences capable of moving. Different types of transposable elements have characteristic structures.

Genetic information must be accurately copied every time a cell divides. All DNA replication takes place in a semi conservative manner. The replication of DNA requires a large number of enzymes and proteins. Recombination takes place through the breakage, alignment, and repair of DNA strands.

RNA, consisting of a single strand of ribonucleotides, participates in a variety of cellular functions. Transcription is the synthesis of an RNA molecule from a DNA template. The process of bacterial transcription consists of initiation, elongation, and termination.

The process of eukaryotic transcription but has some important differences.

### **Тема 9.2 The genetic code and Translation**

Many genes encode proteins. The genetic code determines how the nucleotide sequence specifies the amino acid sequence of a protein. Amino acids are assembled into a protein through the mechanism of translation. Addition properties of RNA and ribosomes affect protein synthesis.

## **Раздел 10. Control of gene expression**

### **Тема 10.1 Control of gene expression in prokaryotes and eukaryotes, operons**

The regulation of expression is critical for all organisms. Many aspects of gene regulation are similar in bacteria and eukaryotes. Operons control transcription in bacteria cells. Some operons regulate transcription through attenuation, the premature termination of transcription.

Antisense RNA molecules can affect the translation of mRNA. Riboswitches function as regulatory elements in mRNAs. Eukaryotic cells and bacteria have many features of gene regulation in common, but they differ in several important ways. The initiation of transcription is regulated by transcription factors and transcriptional activator proteins. Some genes are regulated by RNA processing and degradation.

RNA interference is an important mechanism of generegulation. Some genes are regulated by processes that affect translation or by modifications of proteins.

## **Раздел 11. DNA repair systems**

### **Тема 11.1 DNA repair and gene mutations**

Mutation are inherited alterations in the DNA sequence. The importance of mutations. Categories of mutations Types of gene mutations: base substitutions, insertions and deletions, expanding trinucleotide repeats. Phenotypic effects of mutations. Suppresor mutations. Spontaneous chemical changes. Chemical induced mutations. Radiation. Mutations are the focus of intense study by geneticists.

A number of pathway repair changes in DNA: mismatch repair, base excision repair, nucleotide-excision repair. Other types. Genetic diseases and faulty DNA repair. Techniques of molecular genetics have revolutionized biology. Recombinant DNA technology. Molecular techniques are used to isolate, recombine, and amplify genes. Cutting and joining DNA fragments. Viewing DNA fragments. Locating DNA Fragments with Southern Blotting and probes. Cloning genes. Amlifying DNA fragments with the polymerase chain reaction. Application: the genetic engineering of plants with pesticides. Molecular techniques can be used to find genes of interest.

Gene library. Creating a genomic library. Creating a cDNA library. Screening DNA libraries. In sity hybridization. Positional cloning. In silico gene discovery. Application: isolating the gene for Cystic Fibrosis. DNA sequences can be determined and analyzed. DNA sequencing. DNA fingerprinting. Application: identifiying people who died in the collapse of the World Trade Center. Molecular techniques are increasingly used to analyze gene function. Forward and reverse genetics. Creating random mutation. Site-directed mutagenesis. Transgenic animals. Knockout mice. Model genetic organism. The mouse *Mus musculus*. Silencing genes with RNAi. Biotechnolodgy harnesses the power of molecular genetics: pharmaceuticals, specialized bacteria, agricultural products. Oligonucleotide drugs. Genetic testing.

## **Раздел 12. Genomics and proteomics**

### **Тема 12.1 Genomics and proteomics, genetic map, physical map, bioinformatic**

Structural genomic determines the DNA sequences of entire genomes. Genetic map. Physical map. Sequencing an entire genome.

The human genome project. Map-based sequencing. Whole-genome shotgun sequencing. Single-nucleotide polymorphism. Copy-number variations. Expressed-sequence tags. Bioinformatic. Functional genomics determines the function of genes by using genomic-based approaches.

Predicting function from sequence. Gene expess and microarrays. Gene expression and reporter sequences. Genome wide mutagenesis. Comarative genomics studies how genomes evolve. Prokaryotic genome. Genome size and number of genes. Horizontal gene transfer. Function of genes. Genome size and number of genes. Segmental duplication and multigene families. Gene deserts. Transposable elements.

Protein diversity. Homologous genes. Colinearity between related genomes. The human genome. Proteomic analyzes the complete set of proteins found in cell. In the future, new genomic information will bring about potential benefits and concerns. Mitochondria and chloroplasts are eukaryotic cytoplasmic organelles.

The genetic of organelle-encoded traits. The gene structure and organization of mtDNA. The replication, transcription and translation of mtDNA. Chloroplast DNA exhibits many properties of eubacterial DNA. The gene structure and organization of cpDNA. The replication, transcription, and translation of cpDNA. Through evolutionary time, genetic information has moved between nuclear, mitochondrial, and chloroplast genomes. Damage to mitochondrial is associated with aging.

### **Раздел 13. Immunogenetics**

#### **Тема 13.1 Immunogenetics and developmental genetics**

Developmental take place through cell determination. Cloning experiments on plants and animals. Pattern formation in *Drosophila* serves as a model for the genetic control of development.

The development of the fruit fly. Egg-polarity genes. Segmentation genes. Homeotic genes in *Drosophila*. Homeobox genes in other organisms. Genetic control the development of flowers in plants. Programmed cell death is an integral part of development. The study of development reveals patterns and processes of evolution.

The development of immunity in through genetic rearrangement. The organization of the immune systems. Immunoglobulin structure. The generation of antibody diversity. T-cell-receptor diversity. Major histocompatibility complex genes. Genes and organ transplants.

### **Раздел 14. Population genetics**

#### **Тема 14.1 Population genetics, mutation, migration, natural selection**

1. Genotypic and allelic frequencies are used to describe the gene pool of a population. Calculating genotypic frequencies.

2. The Hardy-Weinberg law describes the effect of reproduction on Genotypic and allelic frequencies.

Genotypic frequencies at Hardy-Weinberg equilibrium. Close examination of the assumptions of the Hardy-Weinberg law. Implications of the Hardy-Weinberg law. Extensions of the Hardy-Weinberg law. Testing for Hardy-Weinberg proportions.

Estimating allelic frequencies with the Hardy-Weinberg law.

3. Nonrandom mating affects the genotypic frequencies of population.

4. Several evolutionary forces potentially cause changes in allelic frequencies.

Mutation: The effect of mutation on allelic frequencies. Reaching equilibrium of allelic frequencies. Summary effects.

Migration: The effect of migration on allelic frequencies. The overall effect of migration. Genetic drift: The magnitude of genetic drift. Causes of genetic drift. The effect of genetic drift.

Natural selection: Fitness and the selection coefficient. The general selection model. The result of selections. Change in the allelic frequency of a recessive allele due to natural selection. Mutation and natural selection.

The general effects of forces that change allelic frequencies.

## **Раздел 15. Evolutionary genetics**

### **Тема 15.1 Evolutionary genetics, DNA sequence variation, rates of molecular evolution**

1. Organisms evolve through genetic change occurring within populations.

2. Many natural populations contain high levels of genetic variation. Molecular variation: Molecular data are genetic. Molecular methods can be used

with all organisms. Molecular methods can be applied to a huge amount of genetic variation. All organisms can be compared with the use of some molecular data. Molecular data often provide information about the process of evolution. Protein variation: Measures of genetic variation. Explanations for protein variation.

DNA sequence variation: Restriction-site variation. Microsatellite variation. Variation detected by DNA sequencing.

3. New species arise through the evolution of reproductive isolation. The biological species concept.

Reproductive isolating mechanisms:

Prezygotic reproductive isolating mechanisms: 1) ecological isolation; 2) behavioral isolation; 3) temporal isolation; 4) mechanical isolation; 5) gametic isolation.

Postzygotic reproductive isolating mechanisms: 1) hybrid inviability; 2) hybrid sterility; 3) hybrid breakdown. Model of speciation: Allopatric speciation. Sympatric speciation. Speciation through polyploidy. Genetic differentiation associated with speciation.

4. The evolutionary history of a group of organisms can be reconstructed by studying changes in homologous characteristics. The alignment of homologous sequences. The construction of phylogenetic trees.

5. Patterns of evolution are revealed by changes at the molecular level.

Rates of molecular evolution. The molecular clock. Genome evolution: exon shuffling; gene duplication. Whole-genome duplication. Horizontal gene transfer.

## **Раздел 16. Environmental control of inherited disorders**

### **Тема 16.1 Single-gene disorders**

Inborn errors of metabolism. Type of gene action. Sex-limited inheritance. Genetical heterogeneity of disease. Type of gene action and type of disease. Phenocopies. A sample of single-gene disorders in cattle, pigs, sheep.

### **Тема 16.2 Familial disorders not due to a single gene**



Liability and threshold. Incomplete penetrance. The multifactorial model. More than one threshold. Some final points. Heritability of liability to disease. Penetrance and expressivity. Further resolution of multiple factors. Recurrence risks.

Host-pathogen interaction. Myxomatosis in rabbits. Prion diseases. African trypanosomiasis. Resistance in hosts. Resistance to neonatal scours in pigs. Resistance to Marek's disease in chickens. Resistance in parasites and pathogens. Resistance to insecticides in sheep blowflies (*Lucilla cuprina*). Resistance to anthelmintics. Resistance to antibiotics.

Control of parasites and pathogens: Screw-worm flies. Other insects. Worms. Bacteria.

Increasing the level of resistance in hosts: Selection for resistance in hosts. DNA markers for resistance in hosts. Transgenesis. Practical implications of host-pathogen interactions.

#### Раздел 17. Pharmacogenetics

##### Тема 17.1 Pharmacogenetics, genetically engineered

Genetically engineered, pharmaceutical products: humal growth hormone, insulin tissue plasminogen activator tPA, human clotting factor VIII, recombinant monoclonal antibodies. The reaction to drugs has hereditary components. The gene affected a person's reaction to drugs. Targeted medical therapies, gene therapy.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

✓ 1. Иванищев В. В. Основы генетики: учебник / В. В. Иванищев. М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 207 с.

##### 4.2. Список дополнительной литературы

✓ 1. Жигачев Н.И., Уколов П.И., Шараськина О.Т., Петухов В.Л. Практикум по ветеринарной генетике. – М: КолосС, 2012. – 200 с.

✓ 2. Петухов В.Л., Короткевич О.С., Стамбеков С.Ж. Генетика. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 628 с.

✓ 3. Цильке Р. А. Прикладная генетика [Текст]: курс лекций / Р. А. Цильке; М-во с.-х. Рос. Федерации, Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2007. – 391 с.

✓ 4. Цильке Р. А. Прикладная генетика [Текст]: Applied genetics: курс лекций / Р. А. Цильке; М-во сел. хоз-ва, Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 722 с.

✓ 5. Цильке Р. А. Прикладная генетика [Текст]: Angewandte genetick: курс лекций / Р. А. Цильке; М-во сел. хоз-ва, Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 648 с.



#### **4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Структура генов, последовательности нуклеотидов ДНК.	<a href="http://www.ncbi.com">http://www.ncbi.com</a>
2.	GenBank	<a href="http://www.allgenes.org/">http://www.allgenes.org/</a>
3.	Локализация генов на хромосоме и средства визуализации генов – НарМар	<a href="http://www.hapmap.org">http://www.hapmap.org</a>

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы**

1. Жигачев Н.И., Уколов П.И., Шараськина О.Т., Петухов В.Л. Практикум по ветеринарной генетике. – М.: КолосС, 2012. – 200 с.
2. Geneticsandbreeding: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольных работ / сост. Петухов В.Л.; Новосиб. Гос. Аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет. – Новосибирск, 2016. – 35 с.
3. Geneticsandbreeding: методические указания к практическим занятиям / сост. Петухов В.Л.; Новосиб. Гос. Аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет. – Новосибирск, 2016. – 21 с.

#### **4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	1	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	1	Mozilla Public License



**Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.**

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Genetics and Plant Breeding.mp4	17 мин.
2.	Видеофильм	Genetic engineering in science fiction. mp4	35 мин.
3.	Видеофильм	DNA Repair	7 мин.
4.	Видеофильм	Pharmacogenetics	26мин.
5.	Презентация	Вводная лекция	15 слайдов
6.	Презентация	Genetics aspects	38 слайдов
7.	Презентация	Breedings aspects	44 слайда
8.	Презентация	Genomics and Proteomics	30 слайдов

## **5. Описание материально-технической базы**

**Таблица 6. Перечень используемых помещений:**

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502	Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)
НК-511	Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки), центрифуги 2 шт, рефрактометр, электрическая плитка

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Mitosis, meiosis. Mendelian Genetics	4	Л	Лекция консультация	ОК-5 ПК-20
2.	Sex determination Quantative genetics	4	ПЗ	Обучение в командах	ОК-5 ПК-20
3.	DNA, RNA	4	ПЗ	Ситуационные задачи	ОК-5 ПК-20
4.	Gene mutation	2	ПЗ	Каждый учит каждого	ОК-5 ПК-20
5.	Genetic and environmental control of disease	2	ПЗ	Кейс-метод	ОК-5 ПК-20

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Таблица 8.1. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	108	Менее 35	36-52	53-62	63-72	73-89	90-99	Более 100

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 53 баллов**.

Таблица 8.2. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)

3	108	Менее 35	36-52	53-62	63-72	73-89	90-99	Более 100
---	-----	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-----------

Экзамен выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 53 баллов.

### 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «24» апреля 2017 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии протокол от «28» апреля 2017г. № 16

Заведующий кафедрой		Пестухов В.И.
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методического совета, д.б.н., профессор		Кочнева М.Л.
(должность)	подпись	ФИО