

Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Иркутской области «Усть-Илимский техникум  
лесопромышленных технологий и сферы услуг»

(ГБПОУ «УИ ТЛТУ»)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
№ 154 от «25» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОД.11 Биология

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих  
по профессии

35.01.30 Машинист лесозаготовительных и трелевочных машин

Усть-Илимск,  
2022

Рассмотрена и одобрена  
на заседании методического объединения  
«Общеобразовательные дисциплины»  
Протокол № 8 от «18» мая 2023 г.  
Председатель методического объединения  
Лариса Леонидовна Сидорина

Разработчик: Эргешова Альбина Юрьевна, преподаватель первой  
квалификационной категории

---

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины ОД.11 Биология разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 23.11.2022 № 1014), с учетом примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Биология» для профессиональных образовательных организаций, а также с учетом федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 35.01.30 Машинист лесозаготовительных и трелевочных машин.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...	4
1.1. Область применения программы учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
1.3. Результаты освоения учебной дисциплины.....	4
1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины.	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	6
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	23
3.2. Информационное обеспечение .....	23
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОД.11 Биология

### 1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины ОД.11 Биология является частью общеобразовательного цикла образовательной программы среднего профессионального образования: – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (далее–ППКРС) по профессии среднего профессионального образования: 35.01.30 Машинист лесозаготовительных и трелевочных машин.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Общеобразовательная дисциплина является дисциплиной общеобразовательного учебного цикла в соответствии с техническим профилем профессионального образования.

Общеобразовательная дисциплина относится к предметной области ФГОС среднего общего образования *Биология*.

Уровень освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС среднего общего образования – базовый.

Изучение общеобразовательной дисциплины завершается промежуточной аттестацией в форме *дифференцированного зачета* в рамках освоения ППКРС на базе основного общего образования.

### 1.3. Результаты освоения учебной дисциплины

Освоение содержания общеобразовательной учебной дисциплины ОД.11 Биология обеспечивает достижение обучающихся следующих результатов:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам	сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем; сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм,

	<p>профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую</li> </ul>	<p>вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация;</p> <p>сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;</p> <p>сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам;</p> <p>приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;</p> <p>сформированность умения выделять существенные признаки</p>
--	---	--

	<p>области жизнедеятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере; сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной</li> </ul>	<p>сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы</p>

	<p>деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	<p>современности, формировать по отношению к ним собственную позицию;</p> <p>сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul>	<p>приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического</p>

	<p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	<p>эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно</p>	<p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого</li> </ul>	<p>сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования</p>



действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	<p>достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования</p>
--------------------------------------	---	---

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 144 часа.

Часы вариативной части не предусмотрены.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объем часов		
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b>		
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>76</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
<i>в том числе:</i>	<b>1 курс</b>	<b>22ч.</b>	<b>24ч.</b>
	<b>2 курс</b>	<b>24ч.</b>	<b>6ч.</b>
Лабораторно-практические занятия	<b>56</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
	<b>1 курс</b>	<b>12ч.</b>	<b>10ч.</b>
	<b>2 курс</b>	<b>10ч.</b>	<b>24ч.</b>
контрольные работы	<b>6</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
	<b>1 курс</b>	<b>-</b>	<b>2ч.</b>
	<b>2 курс</b>	<b>2ч.</b>	<b>2ч.</b>
Промежуточная аттестация в форме экзамена		<b>I</b>	<b>II</b>
	<b>2 курс</b>	<b>-.</b>	<b>6ч.</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа	Объем часов аудиторной нагрузки	Время на изучение темы	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6
<i>1 курс (68 часов)</i>					
<b>Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого</b>			<b>36</b>		
Тема 1.1. Биология как наука.	1-2	<i>Содержание учебного материала:</i>	2	2	ОК 2
		Биология как наука. Связь биологии с другими науками: биохимия, биофизика, бионика, геногеография и др. Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. Значение биологических знаний. История биологии. Значение цитологии для развития биологии и познания природы. Методы цитологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток			
Тема 1.2. Общая характеристика жизни	3-4	<i>Содержание учебного материала</i>	2	2	ОК - 2
		Разнообразие биосистем. Организация биологических систем. Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Науки, изучающие биологические объекты на разных уровнях организации жизни. Общая характеристика жизни, свойства живых систем. Процессы, происходящие в биосистемах			
Тема 1.3. Биологически важные химические соединения	5-6	<i>Содержание учебного материала</i>	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
		Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки, их биологическая роль. Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Структура и функции белковой молекулы. Ферменты, принцип их действия. Углеводы. Биологические функции углеводов. Липиды. Общий план строения. Гидрофильно-гидрофобные			

		свойства. Классификация липидов. Биологические функции липидов. АТФ. Строение молекулы АТФ. Биологические функции АТФ			
	7-8	<i>Практическое занятие № 1</i> Роль белков, углеводов и жиров в организме человека. Витамины и биологически активные добавки, их значение в жизни организма человека. Гипо- и авитаминозы их последствия.		2	
	9	<i>Лабораторное занятие № 1</i> «Определение витамина С в продуктах питания»		1	
	10	<i>Лабораторное занятие № 2</i> Лабораторная работа «Гидрофильно-гидрофобные свойства липидов»		1	
Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток	11-12	<i>Содержание учебного материала</i> Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Строение прокариотической клетки. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный и активный. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Оболочка или клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	13-14	<i>Содержание учебного материала</i> Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, вакуоли растительных клеток. Строение и функции одномембранных органоидов клетки. Клеточный сок. Тургор. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты, их строение и функции. Ядерный аппарат клетки, строение и функции. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, микротрубочки, клеточный центр. Органоиды движения: реснички и жгутики. Строение и функции немембранных органоидов клетки		2	

	15	<i>Лабораторное занятие № 3</i> «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)»		1		
	16	<i>Лабораторное занятие № 4</i> «Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)»		1		
Тема 1.5. Структурно-функциональные факторы наследственности	17-18	<i>Содержание учебного материала</i> Строение хромосом. Хромосомный набор клеток, гомологичные и негомологичные хромосомы, гаплоидный и диплоидный набор. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке	4	2	ОК 01 ОК 02	
		19-20		<i>Практическое занятие № 2</i> Решение задач на определение последовательности нуклеотидов		2
Тема 1.6. Процессы матричного синтеза	21-22	<i>Содержание учебного материала</i> Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК. Механизм репликации ДНК. Репарация ДНК (дореплекативная, постреплекативная). Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. ДНК и гены. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция и её этапы. Условия биосинтеза белка. Строение т-РНК и кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка	4	2	ОК 01 ОК 02	
		23		<i>Практическое занятие № 3</i> Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка.		1
		24		<i>Практическое занятие № 4</i> Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК		1
Тема 1.7. Неклеточные формы жизни	25-26	<i>Содержание учебного материала</i> Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-	4	2	ОК 02 ОК 04	

		содержащих вирусов, бактериофагов. ВИЧ, гепатит человека. Бактерии. Общая характеристика. Понятие штамм. Вирусы и бактерии: сходства и различия			
	27-28	<i>Практическое занятие № 5</i> Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков.		2	
Тема 1.8. Обмен веществ и превращение энергии в клетке	29-30	<i>Содержание учебного материала</i> Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный, аэробный и анаэробный. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма	4	2	ОК 02
		31-32		<i>Содержание учебного материала</i> Первичный синтез органических веществ в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез. Хемосинтез. Анаэробный энергетический обмен. Анаэробные организмы. Брожение, автотрофный и гетеротрофный тип питания. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Биологическое окисление, или клеточное дыхание	
Тема 1.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	33-34	<i>Содержание учебного материала</i> Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Периоды интерфазы их особенности. Дифференциация клетки и арест клеточного цикла. Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие процессы. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Мейоз – редукционное деление клетки. Стадии мейоза. Мейоз – основа полового размножения. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза. Эффекты мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов	2	2	ОК 02 ОК 04
		35-36			
<b>Раздел 2. Строение и функции организма</b>			<b>43</b>		
Тема 2.1. Строение	37-38	<i>Содержание учебного материала</i> Одноклеточные организмы. Колониальные организмы.	6	2	ОК 02 ОК 04

организма		Многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Функция. Органы и системы органов. Аппараты органов. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности.			ПК 3.3.
	39-40	<i>Содержание учебного материала</i> Функциональная система органов. Ткани растений. Ткани животных и человека. Органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Значение опоры, движения, питания, дыхания, транспорта веществ, выделения, защиты. Значение проявления раздражимости и регуляции		2	
	41-42	<i>Практическое занятие № 6</i> Теория клонально-селективного иммунитета П. Эрлиха, И.И. Мечникова. Инфекционные заболевания и эпидемия. Важнейшие эпидемии в истории человечества. Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний. Представление устных сообщений с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем		2	
Тема 2.2. Формы размножения организмов	43-44	<i>Содержание учебного материала</i> Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения: простое деление надвое, почкование, размножение спорами, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование. Половое размножение	2	2	ОК 02 ПК 3.3.
Тема 2.3. Онтогенез животных и человека	45-46	<i>Содержание учебного материала</i> Гаметогенез у животных. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Партогенез. Эмбриогенез (на примере ланцетника). Стадии эмбриогенеза	4	2	ОК 02 ОК 04
	47-48	<i>Содержание учебного материала</i> Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Биологическое старение и смерть. Геронтология		2	
Тема 2.4.	49-50	<i>Содержание учебного материала</i>	2	2	ОК 02

Онтогенез растений		Гаметофит и спорофит. Размножение и развитие водорослей. Размножение и развитие споровых растений. Размножение и развитие семенных растений. Рост. Периоды онтогенеза растений			ОК 04
Тема 2.5. Основные понятия генетики	51-52	<i>Содержание учебного материала</i> Генетика как наука о наследственности и изменчивости организмов. Основные генетические понятия и символы. Ген. Генотип. Фенотип. Аллельные гены. Альтернативные признаки. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозигота и гетерозигота. Чистая линия. Гибриды. Основные методы генетики: гибридологический, цитологические, молекулярно-генетические	2	2	ОК 02
Тема 2.6. Закономерности наследования	53-54	<i>Содержание учебного материала</i> Закономерности образования гамет. Законы Г. Менделя: Моногибридное скрещивание. Правило доминирования. Закон единообразия первого поколения. Закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Полигибридное наследование и его закономерности	4	2	ОК 02 ОК 04 ПК 3.3.
	55-56	<i>Практическое занятие № 7</i> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания		2	
Тема 2.7. Взаимодействие генов	57-58	<i>Содержание учебного материала</i> Генотип как целостная система. Множественное действие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия	4	2	ОК 01 ОК 02
	59-60	<i>Практическое занятие № 8</i> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания		2	
Тема 2.8. Сцепленное	61-62	<i>Содержание учебного материала</i> Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение	4	2	ОК 01 ОК 02



наследование признаков		сцепления. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование хромосом. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом			ПК 3.3.
	63-64	<i>Практическое занятие № 9</i> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания. Составление генеалогического древа		2	
Тема 2.9. Генетика пола	65-66	<i>Содержание учебного материала</i> Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом	4	2	ОК 01 ОК 02
		67-68		<i>Практическое занятие № 10</i> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом, составление генотипических схем скрещивания	
<i>2 курс (76 часов)</i>					
Тема 2.10. Генетика человека	69-70	<i>Содержание учебного материала</i> Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека	4	2	ОК 01 ОК 02
		71-72		<i>Практическое занятие № 11</i> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека, составление генотипических схем скрещивания.	
Тема 2.11. Закономерности изменчивости	73-74	<i>Содержание учебного материала</i> Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная.	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04

		Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Модификационная, или фенотипическая изменчивость. Роль среды в модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Характеристика модификационной изменчивости Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Причины возникновения мутаций			
	75-76	<i>Практическое занятие № 12</i> Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания		2	
Тема 2.12. Селекция организмов	77-78	<i>Содержание учебного материала</i> Селекция как наука. Методы селекционной работы. Гетерозис и его причины. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Сорт, порода, штамм Алгоритмы решение задач на определение возможного возникновения наследственных признаков по селекции, составление генотипических схем скрещивания	2	2	ОК 01 ОК 02
	79	<b>Контрольная работа № 2</b> Строение и функции организма	2	1	
<b>Раздел 3. Теория эволюции</b>			<b>15</b>		
Тема 3.1. История эволюционного учения	80-81	<i>Содержание учебного материала</i> Первые эволюционные концепции. Градуалистическая эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка. Движущие силы эволюции. Креационизм и трансформизм. Систематика К. Линнея и её значение для формирования идеи эволюции Предпосылки возникновения дарвинизма. Эволюция видов в природе. Борьба за существование. Естественный отбор. Дивергенция признаков и видообразование. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ). Роль эволюционной теории в формировании научной картины мира	2	2	ОК 02 ОК 04

Тема 3.2. Микроэволюция	82-83	<i>Содержание учебного материала</i>	2	2	ОК 02
		Микроэволюция и макроэволюция как этапы эволюционного процесса. Генетические основы эволюции. Мутации и комбинации как элементарный эволюционный материал. Популяция как элементарная единица эволюции. Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Миграция. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Борьба за существование как механизм действия естественного отбора в популяциях. Вид и его критерии (признаки). Видообразование как результат микроэволюции			
Тема 3.3. Макроэволюция	84-85	<i>Содержание учебного материала</i>	2	2	ОК 02
		Макроэволюция. Формы и основные направления макроэволюции (А.Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Методы изучения макроэволюции. Закон зародышевого сходства (Закон К. Бэра). Биогенетический закон (Э. Геккель, Ф. Мюллер). Общие закономерности (правила) эволюции			
Тема 3.4. Возникновение и развитие жизни на Земле	86-87	<i>Содержание учебного материала</i>	4	2	ОК 02 ОК 04
		Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле: креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспермия, биопоз. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных царств эукариот. Основные черты эволюции растительного мира. Основные черты эволюции животного мира			
	88-89	<i>Практическое занятие № 13</i>	2		
Тема 3.5.	90-91	<i>Содержание учебного материала</i>	4	2	ОК 02

Происхождение человека – антропогенез		<p>Антропология – наука о человеке. Систематическое положение человека. Сходство человека с животными. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе</p> <p>Основные стадии антропогенеза. Дриопитеки – предки человека и человекообразных обезьян. Протоантроп – предшественник человека. Архантроп – древнейший человек. Палеоантроп – древний человек. Неоантроп – человек современного типа. Эволюция современного человека.</p> <p>Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и место возникновения человеческих рас. Единство человеческих рас</p>			ОК 04
	92-93	<p><i>Практическое занятие № 14</i></p> <p>Время и пути расселения человека по планете. Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека</p>		2	
	94	<p><b>Контрольная работа № 3</b></p> <p>Теоретические аспекты эволюции жизни на Земле</p>	2	1	
<b>Раздел 4. Экология</b>			<b>26</b>		
Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни	95-96	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Понятие экологического фактора. Классификация экологических факторов. Правило минимума Ю. Либиха. Закон толерантности В. Шелфорда</p>	2	2	ОК 01 ОК 07
Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы	97-98	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>Экологическая характеристика вида и популяции. Экологическая ниша вида. Экологические характеристики популяции. Сообщества и экосистемы. Биоценоз и его структура (В.Н. Сукачев). Связи между организмами в биоценозе. Структурные компоненты экосистемы:</p>	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 07

		<p>продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни.</p> <p>Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеоценозов. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем</p>			
	99-100	<p><i>Практическое занятие № 15</i></p> <p>Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии.</p> <p>Расчетные задания по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии</p>		2	
Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая система	101-102	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции</p> <p>Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Ритмичность явлений в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Глобальные экологические проблемы современности и пути их решения</p>	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	103-104	<p><i>Практическое занятие № 16</i></p> <p>Решение расчетных задач на определение площади насаждений для снижения концентрации углекислого газа в атмосфере своего региона проживания</p>		2	
	105-106	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>Антропогенные воздействия на биосферу. Загрязнения как вид антропогенного воздействия (<i>химическое, физическое, биологическое, отходы производства и потребления</i>). Антропогенные воздействия на атмосферу. Воздействия на гидросферу (<i>загрязнения и их источники, истощения вод</i>). Воздействия на литосферу (<i>деградация почвы, воздействие на горные породы, недра</i>). Антропогенные воздействия на биотические сообщества (<i>леса и растительные сообщества, животный мир</i>)</p>		4	
Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу	107-	<p><i>Практическое занятие № 17</i></p>		2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 3.3.

	108	Решение расчетных заданий по сохранению природных ресурсов Иркутской области				
Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека	109-110	<i>Содержание учебного материала</i> Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Вредные привычки: последствия и профилактика. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Защитные механизмы организма человека. Здоровье и работоспособность.	10	2	ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 3.3.	
	111-112	<i>Содержание учебного материала</i> Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Группы здоровья. Основы закаливания. Биохимические аспекты рационального питания. Правила безопасного использования бытовых приборов и технических устройств		2		
	113-114	<i>Практическое занятие № 18</i> Определение суточного рациона питания		2		
	115-116	<i>Практическое занятие № 19</i> Создание индивидуальной памятки по организации рациональной физической активности		2		
	117-118	<i>Лабораторное занятие № 5</i> «Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)» Изучение механизмов адаптации организма человека к низким и высоким температурам и объяснение полученных результатов и формулирование выводов (письменно) с использованием научных понятий, теорий и законов		2		
	119-120	<b>Контрольная работа № 4</b> Теоретические аспекты экологии		2		2
	<b>Раздел 5. Биология в жизни</b>			<b>8</b>		
Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого	121-	<i>Содержание учебного материала</i>	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04	
	122	Биотехнология как наука и производство. Основные направления современной биотехнологии. Методы биотехнологии. Объекты				

		биотехнологии. Этика биотехнологических и генетических экспериментов. Правила поиска и анализа биоэкологической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)			ПК 3.3.
	123-124	<i>Практическое занятие № 20</i> Кейсы о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)		2	
Тема 5.2 Биотехнологии в промышленности	125-126	<i>Практическое занятие № 21</i> Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по группам)	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 3.3.
	127-128	<i>Практическое занятие</i> Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)		2	
	<b>Раздел 6. Биоэкологические исследования</b>			<b>14</b>	
Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований	129-130	<i>Содержание учебного материала</i> Научный метод. Методы биоэкологических исследований: полевые, лабораторные, экспериментальные. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный Методы поиска, анализа и обработки информации о проекте в различных источниках	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	131-132	<i>Лабораторное занятие № 6</i> Лабораторные работы на выбор по мини группам: 1. Влияние температуры на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток 2. Влияние углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток 3. Сочетанное влияние температуры и углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток		2	

Тема 6.2. Биоэкологический эксперимент	133-134	<i>Лабораторное занятие № 7</i> Загрязнение воздуха в городской и лесной местности	6		
	135-136	<i>Практическое занятие № 22</i> Природные индикаторы для анализа качества природной среды.	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	137-138	<i>Практическое занятие № 22</i> Оценка показателей здоровья человека		2	
	139-144	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		6	
	<i>Всего</i>	144	144		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально техническое обеспечение

В ГБПОУ «Усть-Илимский техникум лесопромышленных технологий и сферы услуг» имеется кабинет-лаборатория «Органическая, аналитическая, физическая и коллоидная химия» (каб.18). В ней имеются лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по биологии «ХимЛабо», информационно-справочные плакаты, раздаточные материалы.

##### УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ

Методические указания к практическим работам по дисциплине «Биология», дидактический материал, раздаточный материал.

Классная доска

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Лабораторный комплекс для учебной и проектной деятельности по химии и биологии.

Вытяжной шкаф.

Доска для сушки посуды.

Термошкаф.

Дистиллятор.

Муфельная печь.

Баня комбинированная лабораторная.

Комплект электроснабжения.

Счетчик колоний.

Проращиватель семян.

Лабораторный рН-метр.

Фотокилометр.

Центрифуга лабораторная.

Весы аналитические.

Хранилище для химических реактивов.

Цифровой микроскоп.

Документ-камера.

Ноутбук.

LCD-проектор.

Экран с электроприводом свертывания

Холодильник

Рабочий стол для размещения оборудования

Рабочий стол для размещения оборудования с 2-мя раковинами.

Генератор звуковой.

Источник постоянного и переменного напряжения.

Шкаф-сейф для реактивов.

Газовая горелка.  
Стол для преподавателя.

### **3.2. Информационное обеспечение**

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

#### **Основные источники**

1. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М Константинова. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 336с.
2. Биология. Базовый и углубленный уровни: 10-11 классы: учебник для среднего общего образования /В.Н. Ярыгин [и др.]; под общей редакцией В.Н. Ярыгина. – 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 380 с.
3. Биология: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ В.Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией В.Н. Ярыгина. – 2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 378 с.

#### **Дополнительные источники**

1. Биология: генетика. Практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования/ В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 276 с.
2. Биология: учение о биосфере: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 236 с.
3. Основы микробиологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ И. Б. Леонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 298 с.

#### **Перечень Интернет-ресурсов**

1. Проект «Вся биология» // URL <https://www.sbio.info/> (04.10.2023)
2. Колледж. Подготовка к ЕГЭ // URL <https://college.ru/biologiya/index.html> (01.10.2023)
3. База знаний по биологии человека // URL <http://humbio.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторно-практических занятий, а также выполнения обучающимися контрольных и самостоятельных работ.

Общая компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого		
ОК 02	Биология как наука. Общая характеристика жизни	Контрольная работа «Молекулярный уровень организации живого» Заполнение таблицы с описанием методов микроскопирования с их достоинствами и недостатками. Заполнение таблицы «Вклад ученых в развитие биологии» Заполнение сравнительной таблицы сходства и различий живого и не живого
ОК 01 ОК 02 ОК 04	Структурно-функциональная организация клеток	Оцениваемая дискуссия по вопросам лекции Разработка ментальной карты по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах Выполнение и защита лабораторных работ: «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)» Практическое занятие. Представление устных сообщений с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем
ОК 01 ОК 02	Структурно-функциональные факторы наследственности	Фронтальный опрос Разработка глоссария Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК
ОК 02	Обмен веществ и	Фронтальный опрос Заполнение сравнительной таблицы

	превращение энергии в клетке	характеристик типов обмена веществ
ОК 02 ОК 04	Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	Обсуждение по вопросам лекции Разработка ленты времени жизненного цикла
Раздел 2. Строение и функции организма		
ОК 02 ОК 04	Строение организма	Контрольная работа «Строение и функции организма» Разработка ментальной карты тканей, органов и систем органов организмов (растения, животные, человек) с краткой характеристикой их функций
ОК 02	Формы размножения организмов	Фронтальный опрос Заполнение таблицы с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов
ОК 02 ОК 04	Онтогенез растений, животных и человека	Разработка ленты времени с характеристикой этапов онтогенеза отдельной группой животных и человека по микрогруппам Тест/опрос Составление жизненных циклов растений по отделам (моховидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные)
ОК 02 ОК 04	Закономерности наследования	Разработка глоссария Фронтальный опрос Тест по вопросам лекции Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания
ОК 01 ОК 02	Сцепленное наследование признаков	Тест Разработка глоссария Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания
ОК 01 ОК 02 ОК 04	Закономерности изменчивости	Тест. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков,

		составление генотипических схем скрещивания
Раздел 3. Теория эволюции		
ОК 02 ОК 04	История эволюционного учения. Микроэволюция	Контрольная работа «Теоретические аспекты эволюции жизни на Земле»
ОК 02 ОК 04	Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле	Оцениваемая дискуссия: использование аргументов, биологической терминологии и символики для доказательства родства организмов разных систематических групп Разработка ленты времени возникновения и развития жизни на Земле
ОК 02 ОК 04	Происхождение человека – антропогенез	Фронтальный опрос Разработка ленты времени происхождения человека
Раздел 4. Экология		
ОК 01 ОК 02 ОК 07	Экологические факторы и среды жизни	Тест по экологическим факторам и средам жизни организмов
ОК 01 ОК 02 ОК 07	Популяция, сообщества, экосистемы	Составление схем круговорота веществ, используя материалы лекции Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии
ОК 01 ОК 02 ОК 07	Биосфера - глобальная экологическая система	Оцениваемая дискуссия Тест
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Влияние антропогенных факторов на биосферу	Тест Практическая работа “Отходы производства”
ОК 02 ОК 04 ОК 07	Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека	Оцениваемая дискуссия Выполнение лабораторной работы на выбор: "Умственная работоспособность", "Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)"
Раздел 5. Биология в жизни		
ОК 01 ОК 02	Биотехнологии в жизни каждого	Защита кейса: представление результатов решения кейсов

ОК 04		(выступление с презентацией)Выполнение кейса на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий (по группам), представление результатов решения кейсов
ОК 01 ОК 02 ОК 04	Промышленная биотехнология	Выполнение кейса на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по группам), представление результатов решения кейсов
ОК 01 ОК 02 ОК 04	Социально-этические аспекты биотехнологий	Выполнение кейса на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий (по группам), представление результатов решения кейсов
ОК 01 ОК 02 ОК 04	Биотехнологии и технические системы	Выполнение кейса на анализ информации о развития биотехнологий с применением технических систем (по группам), представление результатов решения кейсов

